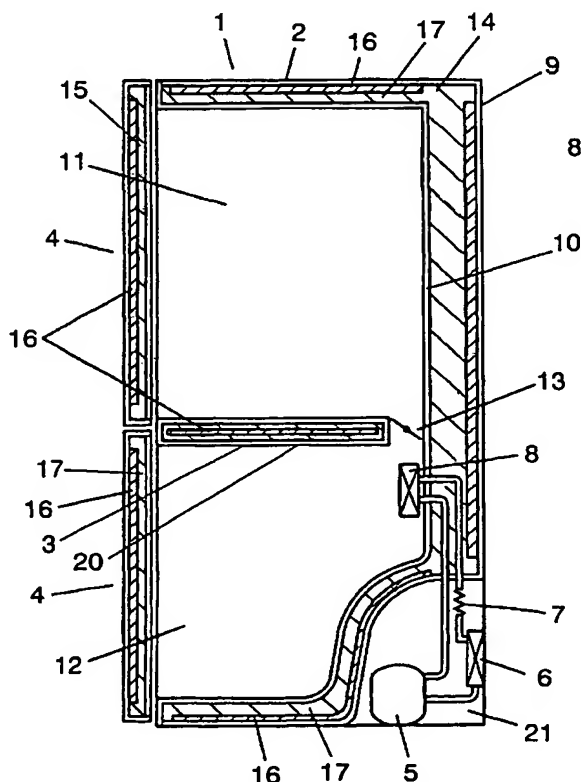




(10) 国際公開番号
WO 03/076855 A1

- 〔統葉有〕

(54) 発明の名称: 冷蔵庫



(57) Abstract: A refrigerator in which a flammable refrigerant can be employed in safety while exhibiting high energy saving performance. The refrigerator is realized by employing a flame retardant thermal insulation material, especially a vacuum thermal insulator of a board type inorganic fiber molding, in the thermal insulation box of the refrigerator thereby making the thermal insulation material flame retardant when external fire spreads to the refrigerator box.

(57) 要約: 冷蔵庫の断熱箱体に難燃性の断熱材、特にボード状の無機繊維成形体を用いた真空断熱体を使用することにより、外部からの火災に起因する冷蔵庫箱体への類焼に対し断熱材の難燃化を図るとともに、可燃性冷媒を用いても安全で省エネルギー性の高い冷蔵庫を実現する。

WO 03/076855 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

冷蔵庫

5 技術分野

本発明は冷蔵庫に関し、特に断熱材の難燃性を確保して安全性を向上させるとともに、断熱性を向上させて省エネルギー性を向上させる冷蔵庫に関する。

10 背景技術

従来、冷蔵庫は断熱材が配置された箱体によって形成された空間に冷凍サイクルの蒸発器を設置し、蒸発器での冷気を外部と断熱することによって食品等を冷却あるいは冷凍保存している。

近年、省エネルギー化や省スペース化をねらいとして、高断熱性能を有する真空断熱体が注目されている。真空断熱体の一例としては、連続気泡を有する硬質ウレタンフォーム等で構成される芯材を、ガスバリア性のラミネートフィルムで覆い内部を減圧して形成したものや、無機材料の粉末を充填した内袋を外袋に入れて外袋を減圧して形成したものなどがあり、硬質または軟質ウレタンフォーム等の発砲樹脂体に比べ、約
20 2.5倍の断熱性能を有する。

従来の冷蔵庫の構成では、冷蔵庫周辺で火災が発生した場合、断熱箱体に類焼したとしても、発泡樹脂体が燃焼を防ぐ効果を有しておらず、その結果外部からの類焼により断熱材が燃焼することがある。また、冷蔵庫に断熱性能の高い真空断熱体を用いて断熱性能を向上させることは、
25 省エネルギーや内容積の向上に対して有効である。しかしながら、その

芯材として発泡樹脂体を用いた真空断熱体では、冷蔵庫断熱材の難燃化に対しては寄与しない。一方、無機材料の粉末を用いた真空断熱体では難燃化に対しては効果は認められるものの、断熱体としての成形性が悪く、冷蔵庫用断熱材としては適用が難しかった。

- 5 さらに、近年の地球温暖化対策に向けた可燃性冷媒であるH C冷媒の適用に当たって、外部発火源からの冷蔵庫への類焼を防ぐことがより重要になり、従来の断熱材ではそれらの課題に対応できない。

- 本発明は上記従来の課題を解決するもので、冷蔵庫箱体に難燃性のボード状無機繊維成形体を用いた難燃性の真空断熱体を使用し、外部から
10 の火災に起因する冷蔵庫箱体への類焼を防ぎ、可燃性冷媒を用いても安全な省エネルギー性の高い冷蔵庫を実現することを目的とする。

発明の開示

- 上記課題を解決するため、本発明の冷蔵庫は、断熱箱体にボード状無
15 機繊維成形体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱体と発泡樹脂断熱体とを有している。ボード状無機繊維成形体を用いた難燃性の真空断熱体を断熱箱体に配設することにより、発泡樹脂体だけを用いた断熱材よりも難燃性は改善され、結果的に断熱箱体の難燃性は向上する。したがって、外部からの類焼による断熱箱体の難燃
20 化を図り、従来の冷蔵庫よりも安全性の高い冷蔵庫を得ることができる。また、真空断熱体を配設することにより、断熱箱体に使用されている発泡樹脂体の量を減少でき、また断熱性能が改善されるため断熱箱体の薄壁化も可能となるので、結果的に使用されている発泡樹脂体の総量をさらに減少することができる。したがって、使用される発泡樹脂体の量が
25 減少することから、万一断熱材に類焼した場合でも有機ガスの発生量が

少なくなり、より安全性の高い冷蔵庫を得ることができる。

また、ボード状無機繊維成形体を用いているので、平面性に優れ軽量で生産性に優れた冷蔵庫箱体を得ることができる。

また、本発明の冷蔵庫は、内箱と外箱から形成される空間に断熱材を
5 有し、空間の外箱側にボード状無機繊維成形体を用いた真空断熱体を使用したものである。この場合には、冷蔵庫の外側面に難燃性の真空断熱体を配置することにより、冷蔵庫外部から類焼してきても、真空断熱体は燃えにくいので、結果的に発泡樹脂体に着火しにくくなり、箱体としての難燃性をさらに向上させることができる。

10 また、ドア体にも難燃性のボード状無機繊維成形体を用いた断熱材を用いているため、冷蔵庫外部からの類焼に対する冷蔵庫ドア体の断熱部の難燃性を高めることができる。

また、冷蔵庫内を独立に仕切る仕切箱体を有し、仕切箱体にボード状無機繊維成形体を用いた真空断熱体を配設している。したがって、外部
15 からの類焼により庫内の独立した冷凍室か冷蔵室のどちらか一方の部屋が燃焼した場合にも、仕切箱体は燃焼しにくいので別の部屋への類焼を防げ、さらに安全性の高い冷蔵庫を得ることができる。

また、本発明の冷蔵庫は冷蔵庫箱体を構成する外箱と内箱との間に形成される密閉空間にボード状無機繊維成形体を配設し空間内部を減圧と
20 するものであり、結果的に密閉空間内には発泡樹脂体を有さないものである。したがって、大幅な難燃性向上が図れ、また類焼したときの発泡樹脂体からの有機ガス発生がなくなるという意味から飛躍的に安全性を高めることができ、また断熱箱体そのものを真空断熱箱体とすることができることから断熱性能も大幅に向上する。

25 また、ボード状無機繊維成形体は少なくともシリカを含むものである。

シリカを含む無機繊維を用いることにより、耐熱性に優れかつ安価な真空断熱体を得ることができる。

また、ボード状無機繊維成形体は少なくともアルミナを含むものである。アルミナを含み、あるいはアルミナ含有率を向上させた無機繊維を用いることにより耐熱性はさらに向上し、これを用いた真空断熱体の難燃性はさらに向上する。

図面の簡単な説明

【図 1】 は本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の断面図

10 【図 2】 は本発明の実施の形態 1 における真空断熱体の断面図

【図 3】 は本発明の実施の形態 2 における冷蔵庫の断面図

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

15 (実施形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の断面図である。冷蔵庫本体 1 は、断熱箱体 2、仕切箱体 3、ドア体 4、および冷凍サイクルを構成する圧縮機 5、凝縮器 6、キャピラリチューブ 7 と、蒸発器 8 よりなる。断熱箱体 2 とドア体 4 は、鉄板等をプレス成形した外箱 9
20 と A B S 樹脂等を成形した内箱 10 により構成されている。

断熱箱体 2 とドア体 4 によって形成された空間が、冷蔵庫の庫内であり、仕切箱体 3 により上下空間に区切られており、上部が冷蔵室 11、下部が冷凍室 12 を形成している。

圧縮機 5、凝縮器 6、キャピラリチューブ 7、蒸発器 8 とを順次環状
25 に接続し、冷凍サイクルを形成している。本実施の形態では冷凍サイク

ル内には冷媒としてH C冷媒のイソブタンが封入されている。蒸発器 8 は、冷凍室 1 2 に設けられダンパ 1 3 を介して冷風を冷蔵室 1 1 に送り込む構成としている。また、蒸発器 8 を冷蔵室 1 1 および冷凍室 1 2 の 2 カ所に設け、それらを直列にまた並列に繋ぎ冷凍サイクルを形成してもよい。

断熱箱の空間 1 4 とドア体 4 の空間 1 5 には、真空断熱体 1 6 と発泡樹脂断熱体 1 7 が配置されている。本実施形態での発泡樹脂断熱体 1 7 は硬質ウレタンフォームであり、発泡剤としてシクロペンタンを用いて発泡させている。また、仕切箱体 3 には真空断熱体 1 6 が配置されている。

本実施形態での真空断熱体 1 6 は、芯材としてボード状無機繊維成形体を用い、この芯材をガスバリア性フィルムによって被覆し、内部を減圧して真空断熱体 1 6 を形成している。

ている。ボード状無機繊維成形体の構成材料は特に限定するものではなく、アルミナ繊維、セラミック繊維、シリカ繊維、ジルコニア繊維、グラスウール、ロックウール、硫酸カルシウム繊維、炭化ケイ素繊維、チタン酸カリウム繊維、硫酸マグネシウム繊維等の無機繊維であり、また単一素材に限定するものでもない。また、無機繊維の繊維径は、断熱性能の点から $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが望ましく、さらに好ましくは $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下、特に $3\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。

また、繊維質だけでもよいが、集合体を形成するために無機バインダーあるいは有機バインダー等を用いてもよい。前記無機バインダーとしては、コロイダルシリカ、水ガラス、低融点ガラス、アルミナゾル、シリコン樹脂等、特に限定するものではなく、公知の材料を使用することができる。

また、前記有機バインダーとしては、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、ユリア系樹脂等の熱硬化性樹脂、あるいはメチルアクリレート、エチルアクリレート、ブチルアクリレート、シアノアクリレート、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、ブチルメタクリレート、シアノメタクリレート等のアクリル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール、ポリアクリロニトリル、あるいはポリアミド系樹脂等の熱可塑性樹脂等、特に限定するものではなく、公知の材料を使用することができる。

有機バインダーの含有量は、難燃性、あるいは無機繊維成形体からの経時的な発生ガス、あるいは密度等の観点から、10%以下であることが望ましく、さらに好ましくは5%以下であることが望ましい。これらのバインダーは2種類あるいはそれ以上の混合物として用いることも可能であり、さらに、一般的に用いられる可塑剤、熱安定剤、光安定剤、充填材等を混合して用いることも可能である。以上のものを混合して使用したり、あるいはこれらを水あるいは公知の有機溶媒で希釈して使用することも可能である。

前記無機繊維に、前記バインダーあるいはその希釈液を塗布したり、あるいは前記バインダーあるいはその希釈液中に無機繊維を浸漬したりすることによりバインダーを付着させる。その後、バインダーが希釈液であればその溶媒を必要に応じて乾燥した後、圧縮あるいは加熱圧縮することによりボード状無機繊維成形体とする。また、無機繊維を前記バインダーの希釈液中に分散させ、抄造することにより成形体を得ることも可能である。

以上のようなものを用いて作製したボード状無機繊維成形体の密度は特に限定するものではないが、成形体としての形状を維持できるという観点から 80 kg/m^3 以上、また断熱性能という観点から 400 kg/m^3 以下であることが望ましく、特に 150 kg/m^3 以上 300 kg/m^3 であることが望ましい。

図2に真空断熱体16の断面図を示す。ボード状無機繊維成形体18が外被材としてのガスバリア性フィルム19の中に充填され、内部が 30 Pa 程度に減圧されて構成されている。

前記ガスバリア性フィルムとは、内部に気密部を設けるために芯材を覆うものであり、材料構成としては特に限定されるものではないが、例えば、最外層にポリエチレンテレフタレート樹脂、中間層にアルミニウム（以下ALと称す）箔、最内層に高密度ポリエチレン樹脂からなるプラスチックラミネートフィルムと、例えば、最外層にポリエチレンテレフタレート樹脂、中間層にAL蒸着層を有するエチレンービニルアルコール共重合体樹脂（商品名エパール、クラレ（株）製）、最内層に高密度ポリエチレン樹脂からなるプラスチックラミネートフィルムとを袋状にしたものなどがある。

外被材の構成上の特徴としては、最外層は衝撃などに対応するためであり、中間層はガスバリア性を確保するためであり、最内層は熱融着によって密閉するためである。したがって、これらの目的に叶うものであれば、全ての公知材料が使用可能であり、さらに改善する手段として、最外層にナイロン樹脂などを付与することで耐突き刺し性を向上させたり、中間層にAL蒸着層を有するエチレンービニルアルコール共重合体樹脂を2層設けたりしてもよい。

また、熱融着する最内層としては、シール性やケミカルアタック性な

どから高密度ポリエチレン樹脂が好ましいが、このほかに、ポリプロピレン樹脂やポリアクリルニトリル樹脂などを用いてもよい。

また、外被材の袋形状も、四方シール袋、ガゼット袋、ピロー袋、I字袋等、特に限定するものでない。

- 5 また、芯材の脱水、脱ガスを目的として、外被材への挿入前に加熱処理を施すことも可能である。このときの加熱温度は、最低限脱水が可能であるということから、100℃以上であることが望ましい。

また、さらに真空断熱体16の信頼性を向上させる場合は、ガス吸着剤や水分吸着剤等のゲッター物質を使用することも可能である。

- 10 また、その吸着機構は、物理吸着、化学吸着、および吸蔵、収着等のいずれでもよいが、非蒸発型ゲッターとして作用する物質が良好である。

具体的には、合成ゼオライト、活性炭、活性アルミナ、シリカゲル、ドーソナイト、ハイドロタルサイト等の物理吸着剤である。

- 化学吸着剤としては、アルカリ金属やアルカリ土類金属の酸化物や、
15 アルカリ金属やアルカリ土類金属の水酸化物等が利用でき、特に、酸化リチウム、水酸化リチウム、酸化カルシウム、水酸化カルシウム、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、酸化バリウム、水酸化バリウムが効果的に作用する。

- また、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、硫酸ナトリウム、炭酸ナ
20 トリウム、炭酸カリウム、塩化カルシウム、炭酸リチウム、不飽和脂肪酸、鉄化合物等も効果的に作用する。また、バリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、チタン、ジルコニウム、バナジウム等の物質を単独、もしくは合金化したゲッター物質を適用するのがより効果的である。さらには、このような前記ゲッター物質を少なくとも窒素、
25 酸素、水分、二酸化炭素を吸着除去するため、種々混合して適用するこ

とがより効果的である。

このように、芯材としてボード状無機繊維成形体を用いて作成した真空断熱体 16 の断熱性能を示す熱伝導率は、30 Pa の減圧条件では 0.0043 W/mK である。一方、芯材として連通ウレタンあるいは粉末のシリカを用いて作成した真空断熱体の熱伝導率は 30 Pa 時に 0.0065 ~ 0.0075 W/mK であった。したがって、本実施の形態の真空断熱体 16 は従来の真空断熱体に比べ約 1.5 倍以上の断熱性能を有している。このように非常に断熱性能が高いため、薄い真空断熱体 16 でも十分な断熱性能が確保でき、したがって冷蔵庫本体 1 の庫内容積を増大することができる。

また、真空断熱体 16 にはボード状無機繊維成形体の芯材を用いていることから、薄く平面性に優れた真空断熱体 16 を得ることができ、したがって断熱箱体 2 の断熱壁を薄く平面性のよいものとすることができる。

また、切断、折り曲げ、窪み・突起部・貫通孔の形成等の加工性にも非常に優れることから、冷蔵庫本体 1 の形状に則した真空断熱体 16 を容易に得ることができる。例えば、冷蔵庫本体 1 の断熱箱体 2 の三側面に沿うように 1 枚の真空断熱体 16 を折り曲げて使用することも可能であり、このような形状にすることにより冷蔵庫箱体のエッジ部をも真空断熱体で被覆することができるので、さらに難燃性に優れ、また断熱性に優れた冷蔵庫の断熱箱体 2 を得ることができる。

また断熱箱体 2 の中でも他部よりも薄壁化を望む部位はボードを 1 枚とし、それ以外の部分はボードを 2 枚積層する等により、必要に応じた形状を非常に簡単に作製することができる。そして、真空断熱体 16 の芯材がボード状であるために、積層して必要な厚みにする際にも幅広く

要求に応じることができる。

また、真空断熱体 16 上に冷蔵庫本体 1 に必要なパイプあるいは導線等を配設する場合には、ボード状無機繊維成形体上にパイプ等の形状に沿った窪みを設けて真空断熱体 16 を作製したり、もしくは真空断熱体 16 を作製後に窪みを設け、その窪みにパイプ等を配設することも可能である。また、箱体内面に沿わせたパイプ等に対し、真空断熱体を直接押しつけて窪みを形成させ、そのまま箱体内面に真空断熱体 16 を配設することも可能である。これらのように、繊維集合体を用いているため成型が容易であり、窪みを容易に設けることができるのである。

- 10 また、無機繊維を用いていることから、冷蔵庫本体 1 の外箱 9 と内箱 10 とで形成される空間 14 内に樹脂発泡体 17 を発泡充填する際の温度上昇による真空断熱体 16 の性能劣化が、有機物の芯材を使用した真空断熱材に比べて抑制される。このとき、無機粉末を用いた真空断熱体では、無機粉末を外被材に挿入する前にまず内袋に粉末を充填する必要がある。無機粉末は、あらかじめ内袋に充填しないと外被材内を真空排気する際に粉末が飛散するからである。粉末を内袋に充填して真空断熱体を作製する場合、真空断熱体の形状加工を行う際にはまず内袋の形状を整えておく必要がある。ボード状の芯材を用いた場合では、形状加工はボード状の芯材を必要な形状に切断・折り曲げ等するだけで必要な形状の真空断熱体を得ることができるが、粉末を用いた真空断熱体では内袋を必要な形状に整えるには、内袋が破断したり粉末が偏ったりすることで形状加工に制限があり、非常に作業効率も劣る。このように、ボード状無機繊維成形体を用いた真空断熱材 16 は、ボード状の成形体であるため、無機粉末を使用するときと比較して真空断熱体 16 を作製する
25 際にも作業効率が大幅に向上する。粉末を用いる際に必要な工程である

粉末の内袋充填が省略され、また粉末飛散の心配もないことから作業環境も大幅に改善される。さらに、真空断熱体 16 の破袋時にも芯材が飛散することはないことから、冷蔵庫を廃棄するときにも作業環境の悪化を招くことなく、この真空断熱体 16 を有した冷蔵庫を容易に廃棄することができる。また、粉末でなく繊維状の物質を成形体とするために、成形体を形成させる際に繊維どうしの接触点が多くなり、バインダー等で固形化しやすく作製容易な芯材を得ることができる。

本実施の形態では、断熱箱体 2 に真空断熱体 16 と発泡樹脂断熱体 17 と有している。発泡樹脂断熱体 17 は、硬質ウレタンフォーム、フェノールフォームやスチレンフォームなどを使用することができるが、特に指定するものではない。また、例えば硬質ウレタンフォームを発泡する際に用いる発泡剤としては、特に指定するものではないが、オゾン層保護、地球温暖化防止の観点から、シクロペンタン、イソペンタン、n-ペンタン、イソブタン、n-ブタン、水（炭酸ガス発泡）、アゾ化合物、アルゴン等が望ましく、特に断熱性能の点からシクロペンタンが特に望ましい。

本実施の形態では、このような真空断熱体 16 を断熱箱体 2 の外箱 9 側に配置し、さらに内箱 10 側には発泡樹脂断熱体 17 を配置している。真空断熱体 16 を外箱 9 内面に配設し、その後外箱 9 と内箱 10 で形成される空間 14 内に発泡樹脂断熱体 17 を発泡充填して断熱壁を形成しても良い。あるいは真空断熱体 16 と発泡樹脂断熱体 17 とを一体発泡した断熱体を、真空断熱体 16 が外箱 9 側になるように外箱 9 と内箱 10 とで形成される空間 14 に配設してもよい。冷蔵庫本体 1 の外側面に難燃性の真空断熱体 16 を配置することにより、冷蔵庫本体 1 の外部からの類焼に対する断熱材の難燃化をさらに向上させ、安全性を高めるこ

とができる。

また、冷蔵庫本体 1 の背面、側面、天面にボード状無機繊維成形体 1 8 からなる難燃性の真空断熱体 1 7 を複数配設して、断熱箱体 2 の全体としての難燃性を向上させ、さらに安全性の高い冷蔵庫とすることができ
5 ける。また、断熱箱体 2 の側面、あるいは背面、あるいは底面のいずれか 1 か所以上の冷凍室 1 2 に対応する部分にのみ配設することにより、コスト的あるいは断熱性能的にも効率よく貼付することができる。

また、本実施の形態では、冷蔵庫本体 1 に取り付けられているドア体 4 にボード状無機繊維成形体 1 8 を用いている。ドア体 4 に用いる真空
10 断熱体 1 6 としては、ドア体 4 の内側面あるいは外側面にボード状無機繊維成形体 1 8 を用いた真空断熱体 1 6 を貼付し、それ以外の空間を発泡樹脂断熱体 1 7 で充填する方法がある。また、真空断熱体 1 6 と発泡樹脂断熱体 1 7 とでまず複層断熱パネルを作製しておきそれをドア体 4 内部に挟持するあるいはテープ等で貼付する等の方法もある。さらには、
15 ドア体 4 内部にボード状無機繊維成形体 1 8 を配設しドア体 4 内部を真空排気してドア体 4 自体を真空断熱体とする方法等がある。ドア体 4 に難燃性の真空断熱体 1 6 を用いていることから、万一冷蔵庫本体 1 の周辺にて着火燃焼が起こってもドア体 4 への類焼に対し難燃化を図ることができる。

20 さらに、本実施の形態では、冷蔵庫本体 1 内を独立に仕切る仕切箱体 3 を有し、前記仕切箱体 3 に真空断熱体 1 6 を配設している。仕切箱体 3 内部に真空断熱体 1 6 のみを配設し周囲を A B S 樹脂や P P 樹脂等からなる仕切箱体外枠 2 0 で被覆し、仕切箱体としてもよい。

また、真空断熱体、発泡樹脂断熱体と仕切箱体外枠とを一体成型して
25 仕切箱体とすることや、このとき仕切箱体外枠が内箱と一体成型されて

いることも可能である。あるいはあらかじめ真空断熱体と発泡樹脂断熱体とで断熱ボードを作製し仕切箱体外枠内に収めて仕切箱体とすることも可能であり、ボード状無機繊維成形体を用いた真空断熱体を使用した仕切箱体であれば特に指定するものではない。仕切箱体を以上のような

5 構成にし、かつ例えば断熱箱体の内箱側にボード状無機繊維成形体を用いた真空断熱体を配設することにより、冷蔵庫外部で着火燃焼が起こった際にも例えば冷蔵室前面部のドアが開放され庫内が燃焼したとしても、仕切箱体で仕切られた別の部屋への類焼を防ぐ安全性の高い冷蔵庫を得ることができる。

10 また、仕切箱体 3 で区切られた冷蔵庫本体 1 内を冷蔵室 1 1，冷凍室 1 2としてもよく、さらにこれらの位置関係もトップフリーザー，ミドルフリーザー，ボトムフリーザータイプ等特に指定するものでもなく、さらに大型冷蔵庫等では縦に仕切箱体を有し、左右いずれかを冷蔵室，冷凍室とすることも可能である。

15 本実施の形態の真空断熱体 1 6 の配設方法としては、あらかじめ真空断熱体 1 6 の片面、あるいは外箱 9 内側の真空断熱体 1 6 貼付位置、あるいはその両方にホットメルトを塗布し、その後真空断熱体 1 6 を外箱 9 に押し付け、圧力をかけることにより真空断熱体 1 6 を断熱箱体 2 に貼付しておき、その後外箱 9 と内箱 1 0 とで形成される空間 1 4 を硬質
20 ウレタンフォームよりなる発泡樹脂断熱体 1 7 にて発泡充填している。

また、真空断熱体 1 6 を断熱箱体 2 の側面に配設する際、この真空断熱体 1 6 を断熱箱体 2 の形状に合うように、例えば機械室 2 1 の形状に沿うよう図 1 における右下部に切り欠き部を有する真空断熱体 1 6 を配設することも可能である。また、このとき真空断熱体は断熱箱体の側面

25 全体を覆ってもよく、また熱リークの大きい冷凍室 9 に対応する断熱箱

体部のみを覆ってもよく、また側面を複数の真空断熱体で覆ってもよい。

また、冷蔵庫本体 1 の背面下部に設けた機械室 2 1 と冷凍室 1 2 を分離する断熱箱体 2 の断熱部に設けられた真空断熱体 1 6 は、機械室 2 1 に沿う形状に折り曲げられている。真空断熱体 1 6 は、無機繊維成形体 1 8 を芯材に用いているために、折り曲げ加工が非常に容易であり、生産性に優れる。

また、図 2 に示す真空断熱体 1 6 の製造方法を、以下に示す。真空断熱体 1 6 は、厚さ 5 mm のボード状無機繊維成形体 1 8 を 1 4 0 °C で 1 時間乾燥した後で外被材 1 9 中に挿入し、内部を真空引きして開口部を封止することにより形成されている。ボード状無機繊維成形体に用いている無機繊維の化学組成は、シリカ約 6 0 % , アルミナ約 1 8 % , 酸化カルシウム約 1 7 % , 他の無機物が約 5 % であり、繊維径は約 1 ~ 3 μ m である。また、これに対しバインダーとしてアクリル系バインダーを約 5 % 使用しており、この成形体の大気圧下での密度は 1 2 0 k g / m³ である。

外被材 1 9 は、片面には、表面保護層としてポリエチレンテレフタレート (1 2 μ m) 、中間部にはアルミ箔 (6 μ m) 、熱シール層が高密度ポリエチレン (5 0 μ m) からなるラミネートフィルム、もう一方の面には、表面保護層がポリエチレンテレフタレート (1 2 μ m) 、中間部がエチレンービニルアルコール共重合体樹脂組成物 (1 5 μ m) の内側にアルミニウム蒸着を施したフィルム層、熱シール層が高密度ポリエチレン (5 0 μ m) からなるラミネートフィルムである。

また、外被材 1 9 には、耐傷つき性を向上させるために表面保護層にナイロン樹脂層を形成させている。また、外被材 1 9 の袋形状は四方シールのものを用いている。

(実施の形態 2)

図 3 は、本発明の実施の形態 2 における冷蔵庫の断面図である。

冷蔵庫本体 1 は、外箱 2 2 と内箱 2 3 とその空間にボード状無機繊維成形体 1 8 から配置された断熱箱体 2 4 より構成されている。断熱箱体 2 4 にはボード状無機繊維 1 8 が 2 枚以上重ねて使用されている。外箱 2 2 と内箱 2 3 とは厚さ 0.5 mm の鉄板から構成されており、継ぎ目は溶接にて封止され内部の気密性を保っている。また、同じく鉄板などにより仕切箱体 2 5 も形成されている。仕切箱体 2 5 内にもボード状無機繊維成形体 1 8 を配設している。また、外箱 2 2, 仕切箱体 2 5 にはそれぞれ内部を真空排気できるように排気孔 2 6, 2 7 を設けてあり、ここから断熱箱体 2 4, 仕切箱体 2 5 の内部を真空引きした後、排気孔 2 6, 2 7 を溶接にて封止し内部の気密性を保つ。このとき、冷蔵庫背面の平面性を得るために、この排気孔 2 6 の突起部は気密性が保てる範囲で切り落としても良い。ドア体 2 8 は、厚さ 0.5 mm の鉄板にて外枠が形成され、内部にボード状無機繊維成形体 1 8 を配設した後に内部を真空排気し、排気孔 2 9 を溶接にて封止している。

また、蒸発器 8 は冷蔵庫本体 1 の庫内に配置され、外部の冷凍サイクル部品と配管接続されている。この時、これらの配管と断熱箱体 2 4 とは、断熱箱体 2 4 の内箱 2 3 と外箱 2 2 の継ぎ目部分 3 0, 3 1 で溶接され断熱箱体 2 4 内部の気密性を保っている。

ボード状無機繊維成形体 1 8 は上記配管の形状に沿って窪みを形成しており、そこにパイプが埋設されているが、ボード状であるために形状加工が非常に容易であり、窪み形成等が簡単に行える。本無機繊維のアルミナ含有率は約 18% であるが、アルミナ含有率を増大し結晶性を向上させた方が耐熱温度が上昇することから、アルミナ含有率のさらに大

きい無機繊維を用いたボード状無機繊維成形体 18 を冷蔵庫に使用する
ほうが安全性の高い冷蔵庫を得ることができる。また、断熱箱体 24 や
ドア体 28 内部の真空度を保つために、内部にガス吸着剤を配置するこ
とも可能である。

- 5 このような構成とすることにより、断熱壁に発泡樹脂断熱体を有さな
いため冷蔵庫の安全性は飛躍的に向上する。これは、万一冷蔵庫外部か
ら類焼してきても有機性の断熱材を有しておらず、断熱材への類焼を抑
制できることや、また発泡樹脂断熱体からの有機ガス発生を抑制するこ
とができるからである。このとき、外箱と内箱とはガスバリア性がよく、
10 かつ熱伝導度の低い物質がよいが、実際的には非常に薄い鉄板、ステン
レス板等の金属板等が有効である。外箱と内箱との間にボード状無機繊
維成形体を用いているため平面性に優れており、外箱と内箱との内部を
真空排気した際にも冷蔵庫表面の平面性は保たれる。また生産時にも無
機粉体等と異なりボード状無機繊維成形体を外箱と内箱とも間に挿入し
15 て内部を真空引きにするだけでよいので、非常に生産性や作業性にも優
れる。また、無機繊維を用いていることから真空断熱体内における経時
的なガス発生が少なく、断熱箱体の長期信頼性も向上する。

また、ボード状無機繊維成形体が少なくともシリカを含む構成とする
ことにより、耐熱性に優れ安価なボード状無機繊維成形体を得ることが
20 できるのである。

また、ボード状無機繊維成形体が少なくともアルミナを含む構成とす
ることにより、アルミナ含有率が多いほど断熱材の耐熱性は向上するこ
とから、ボード状無機繊維成形体の難燃性を向上させることができる。
また、ボード状無機繊維成形体は他の成分を有していてもよく、それ以
25 外の無機物としては、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化鉄、酸

化チタン，酸化ホウ素，酸化ナトリウム，ジルコニア，硫酸カルシウム，硫酸マグネシウム，炭化ケイ素，チタン酸カリウム，酸化クロム，酸化亜鉛等、特に指定するものではない。

5 また、本実施の形態の冷蔵庫では冷媒として地球温暖化への影響が少ないH C冷媒を用いている。このような、可燃性冷媒を用いると従来のH C F C冷媒やC F C冷媒の場合に比べて火災等にたいする対策が重要となり、本実施の形態で述べた無機繊維成形体の断熱体を用いることにより安全性の高い冷蔵庫を提供することが可能となる。したがって、安全性と地球環境保護の両立が可能な冷蔵庫を提供できる。

10

産業上の利用可能性

以上のように本発明の冷蔵庫は、断熱箱体にボード状無機繊維成形体を用い、さらにガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱体を有する構成としている。したがって、発泡樹脂体だけを用いた断熱材よりも難燃性は改善され、結果的に断熱箱体の難燃性は向上する。したがって、外部からの類焼による断熱箱体の難燃化を図り、従来の冷蔵庫よりも安全性の高い冷蔵庫を得ることができる。

20

25

請 求 の 範 囲

【請求項 1】 圧縮機，凝縮器，キャピラリチューブ，蒸発器を環状に接続した冷凍サイクルを備えた冷蔵庫であって、

前記冷凍サイクル内に可燃性を有する冷媒を封入するとともに、冷蔵庫の内部に面した内箱と冷蔵庫の外部に面した外箱とから形成される断熱箱体を有し、前記断熱箱体の空間内には少なくともボード状無機繊維成形体よりなる断熱材が配置され、前記断熱材が前記ボード状無機繊維成形体をガスバリア性フィルムによって被覆し内部を減圧とした真空断熱体であることを特徴とする冷蔵庫。

10 【請求項 2】 前記断熱箱体の空間内にさらに発泡樹脂体を配設することを特徴とする請求項 1 記載の冷蔵庫。

【請求項 3】 前記断熱箱体の前記外箱側に前記真空断熱材を配設したことを特徴とする請求項 2 に記載の冷蔵庫。

15 【請求項 4】 冷蔵庫に取り付けられているドア体の前記断熱箱体の空間内に前記真空断熱材を配置したことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の冷蔵庫。

【請求項 5】 冷蔵庫内を互いに独立した空間に仕切る仕切箱体を有し、前記仕切箱体の空間内に前記真空断熱体を配置したことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の冷蔵庫。

20 【請求項 6】 前記仕切箱体は前記断熱箱体により一体的に形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の冷蔵庫。

【請求項 7】 圧縮機，凝縮器，キャピラリチューブ，蒸発器を環状に接続した冷凍サイクルを備えた冷蔵庫であって、

25 冷蔵庫の内部に面した内箱と冷蔵庫の外部に面した外箱とから形成される断熱箱体を有し、前記断熱箱体の空間内に少なくともボード状無機

繊維成形体よりなる断熱材を配置し、前記空間を減圧したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 8】 ボード状無機繊維成形体が少なくともシリカを含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の冷蔵庫。

5 【請求項 9】 ボード状無機繊維成形体が少なくともアルミナを含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の冷蔵庫。

10

15

20

25

FIG. 1

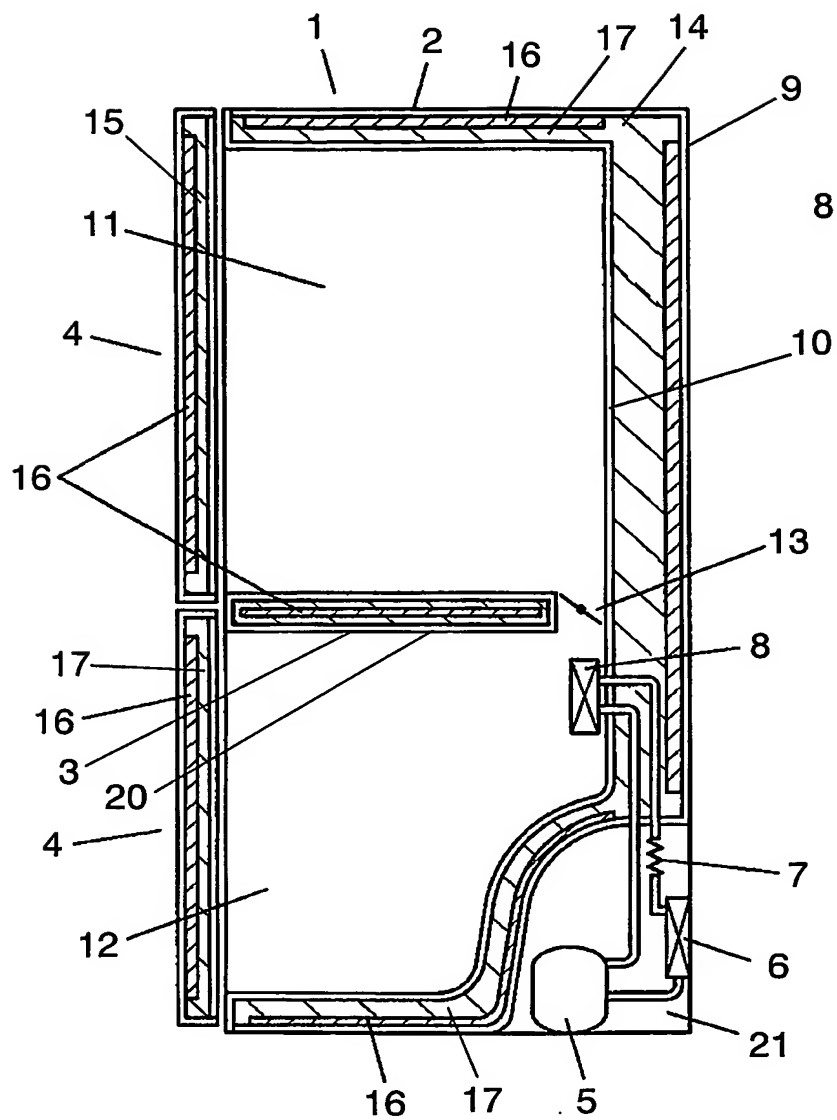


FIG. 2

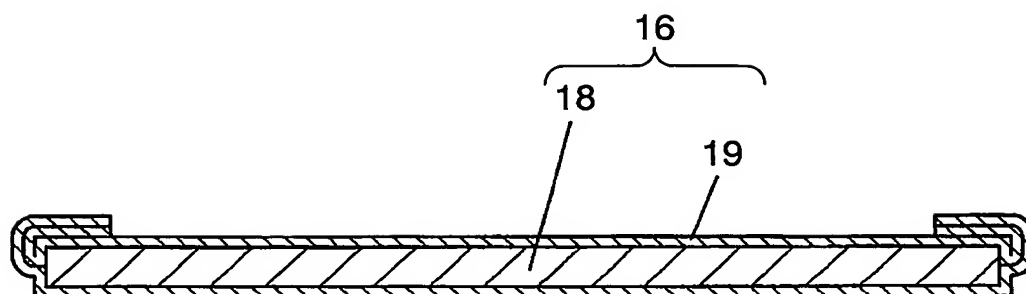
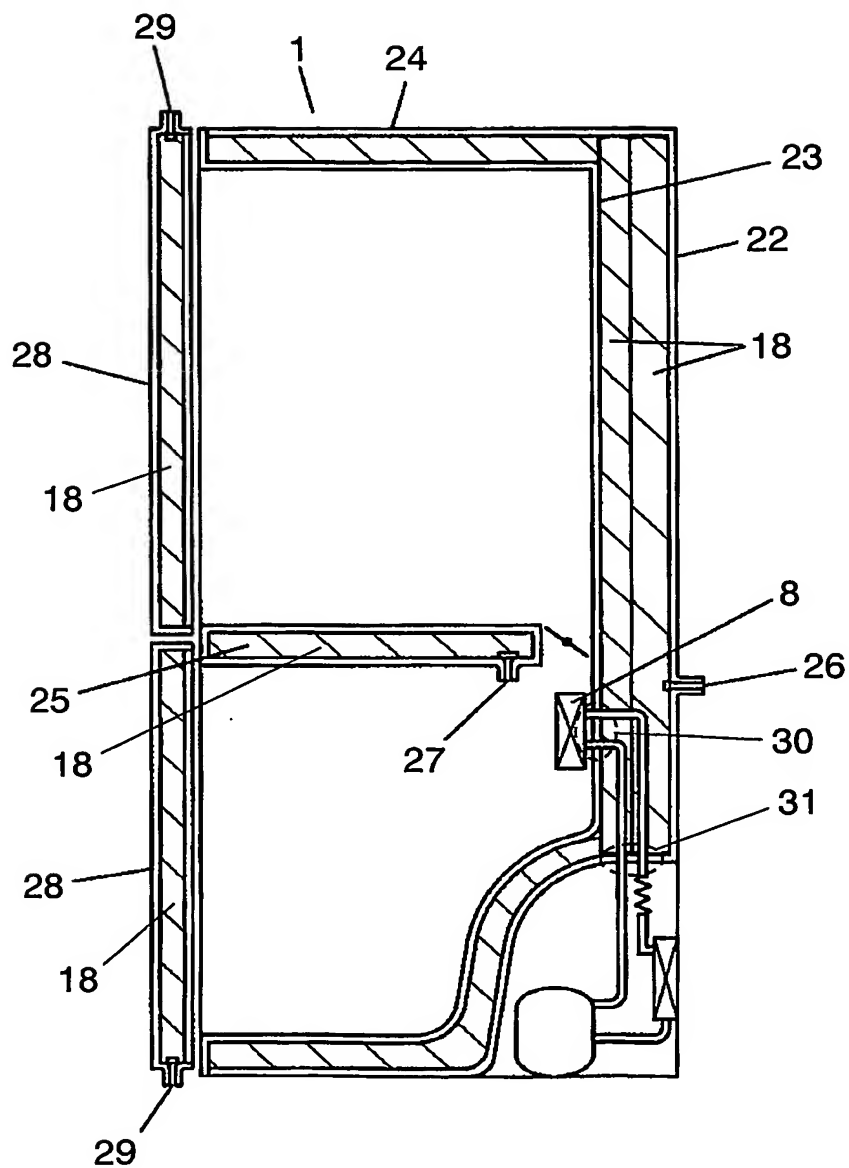


FIG. 3



図面の参照符号の一覧表

- 1 冷蔵庫本体
- 2 断熱箱体
- 3 仕切箱体
- 4 ドア体
- 5 圧縮機
- 6 凝縮器
- 7 キャピラリチューブ
- 8 蒸発器
- 9, 22 外箱
- 10, 23 内箱
- 11 冷蔵室
- 12 冷凍室
- 13 ダンパ
- 14, 15 空間
- 16 真空断熱体
- 17 発泡樹脂断熱体
- 18 ボード状無機繊維成形体
- 19 ガスバリア性フィルム
- 20 仕切箱体外枠
- 21 機械室
- 24 断熱箱体
- 25 仕切箱体
- 26, 27, 29 排気孔
- 28 ドア体
- 30, 31 継ぎ目部分

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F25D23/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F25D23/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-165557 A (Matsushita Refrigeration Co.), 22 June, 2001 (22.06.01), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-3, 5-7 4, 8, 9
Y	JP 11-60758 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 05 March, 1999 (05.03.99), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	8, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 June, 2002 (10.06.02)Date of mailing of the international search report
25 June, 2002 (25.06.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F25D23/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F25D23/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2001-165557 A (松下冷機株式会社) 200 1.06:22, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-3, 5-7 4, 8, 9
Y	J P 11-60758 A (住友化学工業株式会社) 1999. 03.05, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	8, 9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.06.02

国際調査報告の発送日

25.06.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長崎 洋一

3M

8610

電話番号 03-3581-1101 内線 3377